

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平9-230327

(43) 公開日 平成9年(1997)9月5日

(51) Int.Cl. <sup>6</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
G 0 2 F 1/1335	5 0 0		G 0 2 F 1/1335	5 0 0
G 0 2 B 5/32			G 0 2 B 5/32	
G 0 2 F 1/136	5 0 0		G 0 2 F 1/136	5 0 0

審査請求 未請求 請求項の数 2 F D (全 5 頁)

(21) 出願番号 特願平8-58264

(22) 出願日 平成8年(1996)2月22日

(71) 出願人 000001443

カシオ計算機株式会社

東京都新宿区西新宿2丁目6番1号

(72) 発明者 鈴木 幸夫

東京都東大和市桜が丘2丁目229番地 カ  
シオ計算機株式会社東京事業所内

(72) 発明者 中村 英貴

東京都東大和市桜が丘2丁目229番地 カ  
シオ計算機株式会社東京事業所内

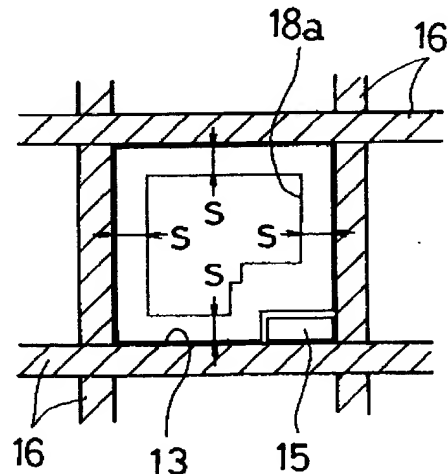
(74) 代理人 弁理士 杉村 次郎

(54) 【発明の名称】 液晶表示装置

(57) 【要約】

【課題】 一対の透明基板を貼り合わせる際に位置ずれが生じて、各画素の開口面積を均一にでき、これにより表示される画像の色バランスの均一化を可能にし、所望する色合いのカラー画像が得られるようにする。

【解決手段】 光源部からの光をホログラムによって波長ごとに異なる回折角で回折して液晶セル7の各色に対応する画素に集光させ、カラー画像を表示する液晶表示装置において、上側のガラス基板に形成されたブラックマトリックス18の開口部18aの各辺と、これに対応する下側のガラス基板に形成された配線ライン16の各側辺との平面的な各間隔Sをそれぞれ一対のガラス基板の位置合わせ精度と同等以上に大きく設定した。したがって、ガラス基板を対向させる際に位置が生じて、開口部15aが配線ライン13に重なったりせず、各画素の開口面積を均一にすることができ、これにより表示される画像の色バランスの均一化が可能になる。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】光源部からの光をホログラムによって波長ごとに異なる回折角で回折して液晶素子の各色に対応する画素に集光させることにより、カラー画像を表示する液晶表示装置において、

前記液晶素子は、液晶が封入される一対の透明基板のうち、一方の透明基板の対向面にそれぞれ薄膜トランジスタを有する画素電極が配列形成されているとともに、これら各画素電極を囲んで配線ラインが形成され、他方の透明基板の対向面に共通電極およびブラックマトリックスが形成され、このブラックマトリックスの開口部と前記画素電極とが互に対向する領域が前記画素をなし、かつ前記開口部の各辺とこれに対応する前記配線ラインの各側辺との平面的な各間隔がそれぞれ前記一対の透明基板の位置合わせ精度と同等以上に大きく設定されていることを特徴とする液晶表示装置。

【請求項2】前記ホログラムと前記液晶素子は、前記ホログラムによって回折された各波長の光が前記ブラックマトリックスの開口部に集光する関係に位置合わせされていることを特徴とする請求項1記載の液晶表示装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】この発明は液晶表示装置に関する。

## 【0002】

【従来の技術】液晶表示装置には、図3に示すように、光源部1からの平行光をホログラム2によって赤(R)、緑(G)、青(B)の各波長ごとに異なる回折角で回折して液晶表示パネル3の各色に対応する画素に集光させることにより、カラー画像を表示する構造のものがある。この場合、光源部1は、放物面からなるリフレクタ4の焦点位置に光源5を配置し、この光源5から発生した光をリフレクタ4で光軸6に平行な光として反射する構造になっている。ホログラム2は、1つの回折格子でR、G、Bのいずれの波長をも回折するとともに、各波長によって異なる回折角で回折するものであり、光源部1からの平行光が所定の角度（例えば40°の角度）をもって入射するように配置されている。液晶表示パネル3は、液晶セル（液晶素子）7と、この液晶セル7の入射側に設けられた入射側偏光板8と、液晶セル7の射出側に設けられた射出側偏光板9とからなっている。液晶セル7は、図4に示すように、一対の透明なガラス基板10、11間に液晶12を封入するとともに、各ガラス基板10、11の対向面にそれぞれ形成された透明な電極13、14に駆動電圧を印加して、光の透過状態を制御する構造になっている。

【0003】この液晶セル7の詳細な構造は次の通りである。すなわち、互に対向する一対のガラス基板10、11のうち、一方（下側）のガラス基板10の対向面には、薄膜トランジスタ（TFT）15を有するIT

0などの透明な導電材料からなる画素電極13がドットマトリックス状に配列形成されているとともに、これら各画素電極13を囲むようにゲート、ドレイン・ソースなどの配線ライン16が格子状に形成され、これら画素電極13および配線ライン16を覆って配向膜17が形成されている。また、他方（上側）のガラス基板11の対向面には、ITOなどの透明な導電材料からなる共通電極14が形成されているとともに、この共通電極14にブラックマトリックス18が格子状に形成され、これら共通電極14およびブラックマトリックス18を覆って配向膜19が形成されている。そして、ブラックマトリックス18の各開口部18aと画素電極13とを互に対向させた状態で、一対のガラス基板10、11をシール材（図示せず）を介して貼り合わせた上、これら一対のガラス基板10、11およびシール材で囲われた領域内に液晶12が封入されることにより、液晶セル7が形成され、開口部18aと画素電極13とが対向する領域が各画素をなしている。なお、配線ライン16は、縦方向がゲート用の配線で、横方向がドレイン・ソース用の配線であり、これら縦横の配線ライン16は互いに接触することなく、交差している。

## 【0004】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、このような液晶表示装置では、光源部1からの平行光をホログラム2によって波長ごとに回折して液晶セル7の各色に対応する画素に集光させる際、集光する各波長の光に幅がある（例えば、R波長の光でもその波長にある程度の幅がある）ため、各画素の中心部と周辺部とで集光する光の波長が少し異なる。このため、各画素の開口部18aの位置ずれによって開口部18aが配線ライン14に重なったりして、開口面積が各画素によって異なると、その開口面積の変化によって表示される画像の色バランス（色味）が変化し、所望する色のカラー画像が得られないという問題がある。このような問題を克服するためには、一対のガラス基板10、11を貼り合わせる際に、位置ずれが生じないようにすれば良いのであるが、位置合わせ精度には限界があり、実際には±8.5μm程度の位置ずれが生じる。

【0005】この発明の課題は、一対の透明基板を貼り合わせる際に位置ずれが生じても、各画素の開口面積を均一にでき、これにより表示される画像の色バランスの均一化を可能にして、所望する色合いのカラー画像が得られるようにすることである。

## 【0006】

【課題を解決するための手段】請求項1記載の発明は、光源部からの光をホログラムによって波長ごとに異なる回折角で回折して液晶素子の各色に対応する画素に集光させることにより、カラー画像を表示する液晶表示装置において、液晶素子は、液晶が封入される一対の透明基板のうち、一方の透明基板の対向面にそれぞれ薄膜トラン

## 3

ンジスタを有する画素電極が配列形成されているとともに、これら各画素電極を囲んで配線ラインが形成され、他方の透明基板の対向面に共通電極およびブラックマトリックスが形成され、このブラックマトリックスの各開口部と各画素電極とが互に対向する領域が前記画素をなし、かつ開口部の各辺とこれに対応する配線ラインの各側辺との平面的な各間隔がそれぞれ一对の透明基板の位置合わせ精度と同等以上に大きく設定されているから、一对の透明基板を対向させる際に位置が生じて、開口部が配線ラインに重なったりすることがなく、各画素の開口面積を均一にすることができ、これにより表示される画像の色バランスの均一化が可能になり、所望する色合いのカラー画像が得られるようにすることができる。

【0007】また、請求項2記載の発明は、ホログラムと液晶素子をホログラムによって回折された各波長の光がブラックマトリックスの開口部に集光するように位置合わせしたので、光源部からの光をホログラムによって波長ごとに異なる回折角で回折して液晶素子の各色に対応する画素に集光させる際に、各画素の中心部と周辺部とで集光する光の波長が少し異なっている、各画素の開口面積が均一であるから、ホログラムで回折された各波長の光をほぼ一定の状態各画素に入射させることができ、このため表示される画像の色味が変化せず、色バランスを均一化することができ、所望する色合いのカラー画像を得ることができる。

## 【0008】

【発明の実施の形態】以下、図1および図2を参照して、この発明の液晶表示装置の一実施形態について説明する。なお、図3および図4に示された従来例と同一部分には同一符号を付し、その説明は省略する。この液晶表示装置は、従来と同様、光源部1からの平行光をホログラム2によってR、G、Bの各波長ごとに異なる回折角で回折して液晶表示パネル3の各色に対応する画素に集光させることにより、カラー画像を表示するものである。この液晶表示パネル3の液晶セル7は、従来例と同様、上下一対のガラス基板10、11間に液晶12を封入したものであり、下側のガラス基板10の対向面には画素電極13、TF T12、および配線ライン16が配向膜17で覆われて形成されており、上側のガラス基板11には共通電極14およびブラックマトリックス18が配向膜19で覆われて形成されている。そして、図1に示すように、上側のガラス基板11に形成されたブラックマトリックス18の開口部18aの各辺と、下側のガラス基板10に形成された配線ライン16の対応する各側辺との平面的な各間隔Sは、それぞれ一对のガラス基板10、11の位置合わせ精度(±8.5μm)と同じか、それ以上に大きく設定されている。また、開口部18aの各辺のうち、TF T12に対応する下辺は、TF T12の上辺から一对のガラス基板10、11の位置

## 4

合わせ精度(±8.5μm)と同じか、それ以上の長さだけ離れている。なお、配線ライン16は従来例と同じ幅で形成されている。

【0009】ところで、ホログラム2は、従来例と同様、1つの回折格子でR、G、Bのいずれの波長をも回折するとともに、各波長に応じて異なる回折角で回折するものであり、光源部1からの平行光が所定の角度(例えば約40°の角度)をもって入射し、この入射光を回折して液晶セル7の各色に対応する画素にそれぞれ入射させる構造になっている。すなわち、このホログラム2は、液晶セル7のR、G、Bの3色に対応する3つの画素を1組とする単位画素に対応する単位ホログラムを周期的に配列した構造になっている。そして、このホログラム2と液晶セル7とは、ホログラム2によって回折された各波長の光がブラックマトリックス18の開口部18aに集光するように位置合わせされている。すなわち、ホログラム2で回折されたR、G、Bの各波長成分の各主光線(例えば、R波長成分のうち、特定のR波長の光)がそれぞれ液晶セル7の各色に対応する画素の中心に集光するように、ホログラム2が液晶セル7に対し配置されている。

【0010】このような液晶表示装置の液晶セル7では、上側のガラス基板11に形成されたブラックマトリックス18の開口部18aの各辺と、下側のガラス基板10に形成された配線ライン16の対応する各側辺との平面的な各間隔Sが一对のガラス基板10、11の位置合わせ精度(±8.5μm)と同じか、それ以上に大きく設定されているとともに、開口部18aの下辺がTF T12の上辺から一对のガラス基板10、11の位置合わせ精度(±8.5μm)と同じか、それ以上の長さだけ離れているので、下側のガラス基板10の画素電極13と上側のガラス基板11のブラックマトリックス18の開口部18aとを対向させて、上下一対のガラス基板10、11を貼り合わせる際に、一对のガラス基板10、11が相対的に位置ずれを起しても、その位置ずれを±8.5μm程度の位置合わせ精度の範囲内に抑えることができ、このため上側のガラス基板11の開口部18aが下側のガラス基板10の配線ライン16やTF T12に重なり合うことがなく、各画素の開口面積を均一にすることができる。

【0011】すなわち、一对のガラス基板10、11の相対的な位置ずれが左右方向のみの場合には、図2

(a)および図2(b)に示すように、開口部18aが左右方向にずれても、開口部18aがゲート用の配線ライン16に重なり合うことがなく、また一对のガラス基板10、11の相対的な位置ずれが前後方向のみの場合には、図2(c)および図2(d)に示すように、開口部18aが前後方向にずれても、開口部18aがドレイン・ソース用の配線ライン16およびTF T12に重なり合うことがなく、さらに一对のガラス基板10、11

## 5

の相対的な位置ずれが前後左右方向の場合にも、図2

(a)～図2(d)に示すように、開口部18aが前後左右にずれても、開口部18aが各配線ライン16およびTFT12に重なり合うことがない。このため、各画素の開口面積がすべて均一になる。

【0012】このように、この液晶セル7を用いた液晶表示装置では、光源部1からの平行光をホログラム2によって波長ごとに異なる回折角で回折して液晶セル7の各色に対応する画素に集光させる際、集光する各波長の光に幅があるため、各画素の中心部と周辺部とで集光する光の波長が少し異なっているが、ホログラム2と液晶セル7がホログラム2によって回折された各波長の光をブラックマトリックス18の開口部18aに集光させるように位置合わせされているので、一対のガラス基板10、11の相対的な位置ずれによって開口部18aが位置ずれしても、上述したように液晶セル7の各画素の開口面積が均一であるから、ホログラム2で回折された各波長の光をほぼ一定の状態で作画素の開口部18aから入射させることができ、このため表示される画像の色味に変化せず、色バランスを均一化することができ、所望する色合いのカラー画像を得ることができる。

【0013】なお、上記実施形態では、配線ライン16が従来例と同じ幅で形成されているが、これに限らず、配線ライン16の幅を製作できる最小の幅に形成することが望ましい。このように配線ライン16の幅を極力狭くすれば、ブラックマトリックス18の開口部18aを大きく形成することができ、光の利用効率を高めることができ、鮮明で明るい画像を得ることが可能になる。また、上記実施形態では、液晶表示パネル3に表示されたカラー画像を直接観察する場合について述べたが、液晶表示パネル3の出射側に投影レンズを配置し、この投影レンズで液晶表示パネル3に表示されたカラー画像をスクリーンに拡大投影して観察する液晶プロジェクタにも適用することができる。

## 【0014】

【発明の効果】以上説明したように、請求項1記載の発明によれば、開口部の各辺とこれに対応する配線ラインの各側辺との平面的な各間隔をそれぞれ一対の透明基板の位置合わせ精度と同等以上に大きく設定したので、一対の透明基板を対向させる際に位置が生じても、開口部が配線ラインに重なったりすることがなく、各画素の開

## 6

口面積を均一にすることができ、これにより表示される画像の色バランスの均一化を可能にして、所望する色合いのカラー画像が得られるようにすることができる。また、請求項2記載の発明によれば、ホログラムと液晶素子をホログラムによって回折された各波長の光がブラックマトリックスの開口部に集光するように位置合わせしたので、光源部からの光をホログラムによって波長ごとに異なる回折角で回折して液晶素子の各色に対応する画素に集光させる際に、各画素の中心部と周辺部とで集光する光の波長が少し異なっているが、各画素の開口面積が均一であるから、ホログラムで回折された各波長の光をほぼ一定の状態で作画素に入射させることができ、このため表示される画像の色味に変化せず、色バランスを均一化することができ、所望する色合いのカラー画像を得ることができる。

## 【図面の簡単な説明】

【図1】この発明の液晶表示装置に用いられる液晶セルの要部拡大平面図。

【図2】図1の液晶セルの一対のガラス基板を貼り合わせる際における位置ずれ状態を示し、(a)は上側のガラス基板が左方向に位置ずれした状態の要部拡大平面図、(b)は上側のガラス基板が右方向に位置ずれした状態の要部拡大平面図、(c)は上側のガラス基板が前方向に位置ずれした状態の要部拡大平面図、(d)は上側のガラス基板が後方向に位置ずれした状態の要部拡大平面図。

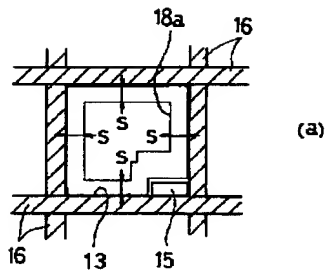
【図3】液晶表示装置の一例を示した全体構成図。

【図4】図3に示された液晶セルの要部拡大断面図。

## 【符号の説明】

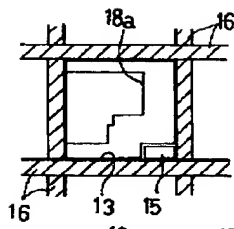
- 1 光源部
- 2 ホログラム
- 7 液晶セル
- 10、11 ガラス基板
- 12 液晶
- 13 画素電極
- 14 共通電極
- 15 TFT
- 16 配線ライン
- 18 ブラックマトリックス
- 18a 開口部

【図1】

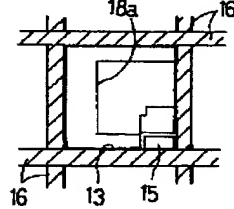


(a)

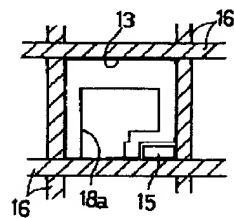
【図2】



(b)

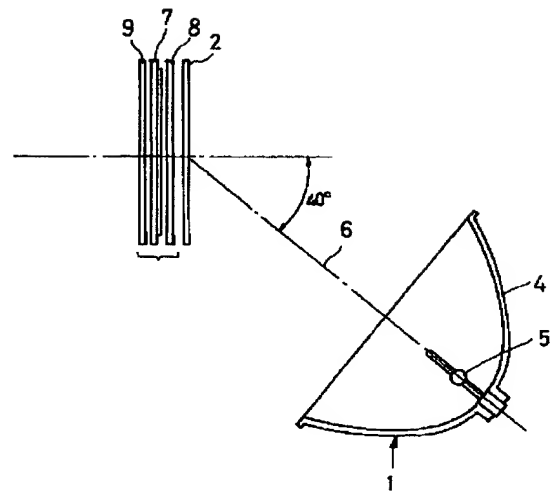


(c)



(d)

【図3】



【図4】

